

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3130587号
(P3130587)

(45) 発行日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(24) 登録日 平成12年11月17日(2000.11.17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I |
|---------------------------|-------|-----------------------|
| B 0 1 D 46/00 | 3 0 2 | B 0 1 D 46/00 3 0 2 |
| // B 0 1 J 35/04 | 3 0 1 | B 0 1 J 35/04 3 0 1 E |
| F 0 1 N 3/02 | 3 0 1 | F 0 1 N 3/02 3 0 1 C |

請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-236573
(22) 出願日 平成3年9月17日(1991.9.17)
(65) 公開番号 特開平5-68828
(43) 公開日 平成5年3月23日(1993.3.23)
審査請求日 平成10年6月24日(1998.6.24)

(73) 特許権者 000000158
イビデン株式会社
岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
(72) 発明者 島戸 幸二
岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビ
デン 株式会社 大垣北工場 内
(72) 発明者 伊藤 淳
岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビ
デン 株式会社 大垣北工場 内
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣

審査官 大黒 浩之

(56) 参考文献 実開 昭58-92409 (J P, U)
特公 平3-49608 (J P, B 2)
特公 平1-27767 (J P, B 2)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化装置のハニカムフィルタ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関(E)の排気側に連通するケーシング(2)内に配置されると共に、軸線方向に延びる複数のセル(7a, 7b)を有し、各セル(7a, 7b)は少なくとも排気ガスの流入側及び排気ガスの流出側の何れか一方において開口され、かつ各セル(7a, 7b)の内壁(8)によって内燃機関(E)の排気ガスを浄化するハニカムフィルタ(3)において、
前記ハニカムフィルタ(3)は比表面積が1.7~2.3cm²/gの多孔質炭化珪素焼結体で形成され、ハニカムフィルタ(3)の排気ガス流入側の開口率が60~70%のとき、流出側の開口率を20~30%に設定し、前記流入側にて開口する各セル(7a)のセルピッチを2.5~5.0mmに設定したことを特徴とする排気ガス浄化装置のハニカムフィルタ。

2

【請求項2】 前記流入側にて開口する各セル(7a)は内壁(8)の厚さが0.15~0.5mm、気孔径が1~50μmであることを特徴とする請求項1記載の排気ガス浄化装置のハニカムフィルタ。

【請求項3】 前記排気ガス流入側にて開口する各セル(7a)は断面六角形状の中空部(5a)を有すると共に、排気ガス流出側にて開口する各セル(7b)は断面三角形状の中空部(5b)を有することを特徴とする請求項1または2記載の排気ガス浄化装置のハニカムフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は内燃機関の排気ガスを浄化する装置のハニカムフィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、多孔質焼結体によって製造される排気ガス浄化装置用のハニカムフィルタが提案されている。この種のハニカムフィルタでは、ガス流入側及び流出側にそれぞれ開口するように複数のセルが形成されており、排気ガスがセル間の内壁を通過する際に浄化される構造を有している。このようなセルは、例えば、断面四角形状或いは断面正三角形形状の中空部を有し、その中空部の断面積はガス流入側及び流出側でほぼ同一に形成されている。また、フィルタのガス流入側及び流出側の開口率は共に30～43%程度である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のフィルタでは、セル内壁に捕集された煤の量が一定量に達すると、煤が燃焼されフィルタは元の状態に再生される。ところが、所要の濾過能力、即ちセル内壁の比表面積を確保するためにフィルタ全体を大型化すると、煤の燃焼時に、フィルタにクラックが生じる危険性が増加する。つまり、フィルタを大型化した場合、燃焼時にフィルタの各部分間で温度差が生じ易く、それによってフィルタに働く応力が増大し、クラックが発生する確率が高くなる。従って、クラックの発生を回避するためには、フィルタを大型化することなく、所要の濾過能力を確保することが要求される。

【0004】例えば、実開昭58-92409号公報に開示される従来の別のフィルタでは、ガス流入側のセルの形状を断面六角形状にし、流出側のセルの形状を断面三角形形状にすることで、流入側の開口率が流出側の開口率より大きくなるように設定され、これにより所要の濾過能力を確保しつつ大型化を回避している。

【0005】しかしながら、実開昭58-92409号公報のハニカムフィルタでは、流入側のセルピッチが1.0～2.5mm程度と比較的小径であったため、ガスがフィルタを通過する際の圧力損失を十分に小さくすることができない。このような理由から、前記フィルタは実用的なものではなく、よって、圧力損失を低減するための更なる改善が望まれていた。

【0006】そこで、排気ガス流入側及び流出側の開口率、並びに流入側のセルピッチの好適な組合せについて、本発明者らが種々の検討を行ったところ、ハニカムフィルタの排気ガス流入側の開口率が60～70%のとき、流出側の開口率を20～30%に設定し、前記流入側にて開口する各セルのセルピッチを2.5～5.0mmに設定することで、圧力損失を従来よりも低減できることを知見し、その知見に基づいて本発明を完成させた。

【0007】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明では、内燃機関の排気側に連通するケーシング内に配置されると共に、軸線方向に延びる複数のセルを有し、各セルは少なくとも排気ガスの流入側及び排気ガスの流出側の何れか一方において開口され、かつ各セルの内壁によって内

燃機関の排気ガスを浄化するハニカムフィルタにおいて、前記ハニカムフィルタは比表面積が $1.7 \sim 2.3 \text{ cm}^2/\text{g}$ の多孔質炭化珪素焼結体で形成され、ハニカムフィルタの排気ガス流入側の開口率が60～70%のとき、流出側の開口率を20～30%に設定し、前記流入側にて開口する各セルのセルピッチを2.5～5.0mmに設定するようにしたものである。

【0008】上記のような比表面積、ガス流入側及び流出側の開口率、並びにセルピッチの設定範囲内であれば、排気ガスがフィルタを通過する際の圧力損失が低く、セル中に排気ガスを容易に導入することができる。また、所定の濾過能力（セル内壁の比表面積）を確保した状態でフィルタ全体を従来の1/2以下の大きさにコンパクトにすることができる。従って、クラックの発生率が確実に低下して、長期にわたるフィルタの使用が可能になり、システム全体のコンパクト化も達成し得る。

【0009】前記フィルタにおいては、排気ガス流入側の開口率が60%未満の場合または流出側の開口率が20%未満の場合、流入時及び流出時におけるガスの通過抵抗が大きくなる。また、セル内壁が厚くなるため、ガスが内壁を通過する際に圧力が低下してしまう。

【0010】一方、排気ガス流入側の開口率が70%を越える場合または流出側の開口率が30%を越える場合には、フィルタ通過時における抵抗が小さくなる反面、セル内壁の厚さが薄くなることで、フィルタの強度が低下する。

【0011】そして、流入側のセルのセルピッチが2.5mm未満であると、圧力損失が大きくなり、実用性が低下してしまう。また、セルピッチが5.0mmを越えると、煤捕集率が悪化するため、やはり実用性の低下を招く。

【0012】前記流入側にて開口する各セルは内壁の厚さが0.15～0.5mm、気孔径が $1 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが望ましい。前記内壁の厚さが0.15mm未満であるとフィルタを製造することが非常に困難になり、0.5mmを越えると所定の濾過面積をフィルタに確保することができず実用性に劣るものとなってしまう。更に、前記気孔径が $1 \mu\text{m}$ 未満であると圧力損失が増大し、 $50 \mu\text{m}$ を越えると煤捕集率が悪化する。

【0013】また、前記排気ガス流入側にて開口する各セルは断面六角形状の中空部を有すると共に、排気ガス流出側にて開口する各セルは断面三角形形状の中空部を有することが望ましい。各セルの中空部を上記形状にする理由は、各セルを効率的に配置してフィルタをより一層コンパクトにでき、しかもフィルタに十分な強度を確保することができるからである。

【0014】更に、このようなフィルタでは、フィルタの比表面積が $1.7 \sim 2.3 \text{ cm}^2/\text{g}$ の範囲であることが好適である。フィルタの比表面積が $1.7 \text{ cm}^2/\text{g}$ 未満では、フィルタに所定の濾過能力を確保することができな

い。一方、 $2.3 \text{ cm}^2/\text{g}$ を越えると、流入時における圧力損失の低下及び濾過能力の向上が図れる反面、フィルタ全体が大型化してクラックが発生し易くなる。

【0015】

【実施例及び比較例】以下に本発明を具体化した実施例について、図面を参照しながら詳しく説明する。

【0016】図1に示すように、排気ガス浄化装置1は金属パイプ製のケーシング2を備え、そのケーシング2の通路2aが内燃機関Eの排気管路Eaに接続されている。このケーシング2内には内燃機関Eから放出される排気ガスを浄化するためのハニカムフィルタ3が配設されている。また、排気管路Ea内には再生処理用のバーナー4が装着されている。

【0017】図2から図4に示すように、ハニカムフィルタ3は全体として円柱状（長さ130mm、直径140mm）であり、例えば炭化珪素焼結体等の多孔質焼結体によってハニカム状に形成されている。このハニカムフィルタ3の軸線方向には複数の中空部5a、5bが形成されている。各中空部5a、5bの排気ガス流入側及び流出側の何れかの端部には、多孔質焼結体からなる封止片6が配置されている。この封止片6によって、流入側または流出側の何れかに開口するセル7a、7bが形成されている。従って、流入側に開口するセル7a側に導入された排気ガスは、各セル7a、7b間に位置する内壁8を介して、流出側に開口する隣接のセル7b側に排出される。この時、煤のみが流入側に開口するセル7aの内壁8面にトラップされることで、排気ガスの浄化が行われる。

【0018】次に、上記のようなハニカムフィルタ3における再生処理について説明する。ハニカムフィルタ3に所定量の煤がトラップされると、バーナー4に点火され、ハニカムフィルタ3の加熱が開始される。そして、*

*ハニカムフィルタ3内の煤が燃焼され、フィルタ3が元の状態に再生される。

【0019】ここで、本実施例のハニカムフィルタ3の構造について図2及び図3に基づいて詳細に説明する。図2に示すように、前記排気ガス流入側にて開口する各セル7aの中空部5aは、一辺が約1.7mmの断面正六角形状に形成され、排気ガス流入側の開口率（（中空部総断面積/フィルタ断面積） $\times 100$ （%））は68%である。一方、図3に示すように、排気ガス流出側にて開口する各セル7bの中空部5bは、一辺が約1.45mmの断面正三角形形状に形成され、流出側の開口率は30%である。従って、排気ガス流入側の開口率は流出側の開口率よりも大きく、この時のフィルタの比表面積、即ち、単位重量当たりの内壁8の総面積は約 $2.0 \text{ cm}^2/\text{g}$ である。

【0020】また、本実施例のハニカムフィルタ3では流入側にて開口する各セル7aのセルピッチが3mmに設定されている。そして、セル7a、7b間の内壁8の厚さが0.2mmに、かつその気孔径が $15 \mu\text{m}$ に設定されている。

【0021】以上のように形成されたハニカムフィルタ3をディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置1に用いて、10gの煤を捕集した後に前述の再生処理を繰り返し行った。また、煤の捕集前後における圧力損失（mmaq）を測定した。更に、本実施例のフィルタ3と同材料、同形状及び同サイズ（130mm \times 140mm）であって、流入側のセル7aのセルピッチが2.4mm、5.1mmのフィルタをそれぞれ製造し、比較例1及び比較例2とした。これらについて比較検討した結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

| | 実施例 | 比較例1 | 比較例2 |
|------------------------------------|-----|------|------|
| 開口率 (%) | 68 | 30 | 40 |
| 流入側 流出側 | 30 | 30 | 40 |
| 比表面積 (cm^2/g) | 2.0 | 1.5 | 1.2 |
| 煤捕集前の圧力損失 (mmaq) | 80 | 100 | 120 |
| 煤捕集後の圧力損失 (mmaq) | 130 | 210 | 250 |
| セルピッチ (mm) | 3.0 | 2.4 | 5.1 |

【0023】上記の表1から明らかなように、実施例及び比較例1、2のハニカムフィルタにおいて、煤捕集前の圧力損失との差は、それぞれ50mmaq、110mmaq、130mmaqであり、実施例では比較例1、2のような大

きな排気ガス圧力の低下は見られなかった。

【0024】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の排気ガス浄化装置のハニカムフィルタによれば、圧力損失の増大

7

8

を招くことなしに、所要の濾過能力を確保しつつフィルタ全体を小型化することができる。よって、クラックの発生率が少なくなり、長期にわたって使用することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を具体化した一実施例におけるハニカムフィルタの装着状態を示す部分正断面図である。

【図2】 図1のハニカムフィルタの拡大左側面図である。

*

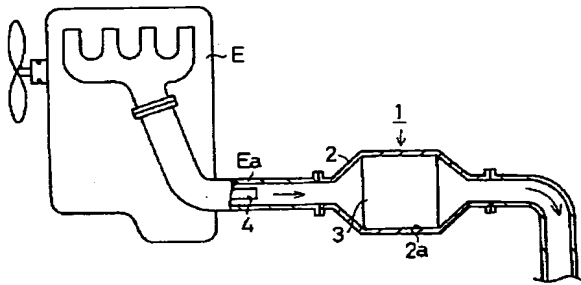
*【図3】 図1のハニカムフィルタの拡大右側面図である。

【図4】 図2のハニカムフィルタのA-A線における側面図である。

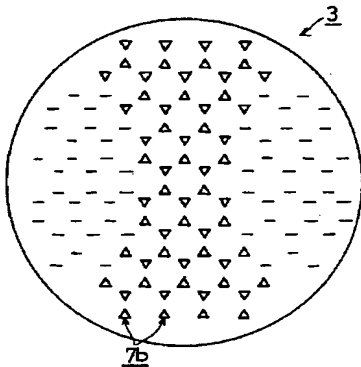
【符号の説明】

1 排気ガス浄化装置、2 ケーシング、3 ハニカムフィルタ、5a、5b 中空部、7a、7b セル、8 内壁、E 内燃機関。

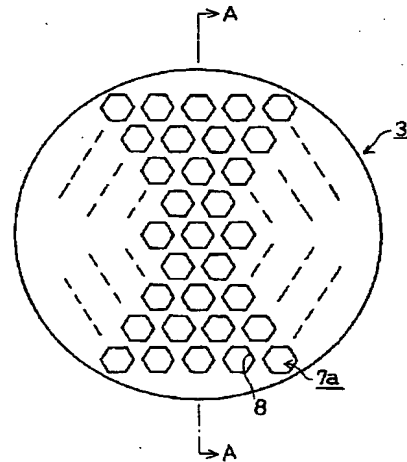
【図1】



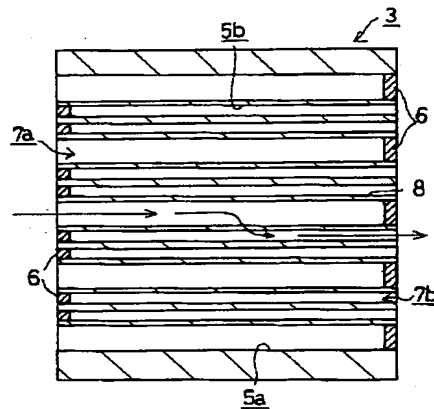
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

| | | |
|------|-------|-----|
| B01D | 46/00 | 302 |
| B01J | 35/04 | 301 |
| F01N | 3/02 | 301 |